

PAT-NO: JP410146843A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10146843 A

TITLE: FORMING MOLD FOR DISC BOARD AND MAGNETIC DISC BOARD

PUBN-DATE: June 2, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SASA, TAKESHI

KAWASHIMA, YOSHINARI

OYANAGI, HIDEKI

TAKINO, HIROSHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SONY CORP

N/A

APPL-NO: JP08309583

APPL-DATE: November 20, 1996

INT-CL (IPC): B29C033/38, G11B005/82

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To contrive to realize the low cost and improve the mass-productivity of a disc board by a method wherein an iridium film or an iridium alloy film as a metal film is formed on the matrix of a forming mold so as to provide an information irregular pit train by etching the metal film.

SOLUTION: On a cemented carbide matrix 1, an iridium alloy film as a metal film 3 having the thickness of 5 micrometers is formed. Next, by shaving off groove parts 6 having truck shapes on concentric circles with a diamond bit, a film forming mold having an information irregular pit train 4 is formed. On the matrix 1 of a forming mold made of a cemented carbide plate or a stainless steel, an iridium film or an iridium alloy film as the metal film 3 is formed in the shape of a film. By forming a forming mold for a disc board through the provision of the information irregular pit train on the metal film 3, the life of the forming mold for the disc board used on the memory or the like of a computer can be prolonged.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-146843

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月2日

(51) Int.Cl.⁶

B 2 9 C 33/38

G 1 1 B 5/82

識別記号

F I

B 2 9 C 33/38

G 1 1 B 5/82

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-309583

(22) 出願日 平成8年(1996)11月20日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 佐々 剛

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 川島 良成

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 大柳 英樹

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

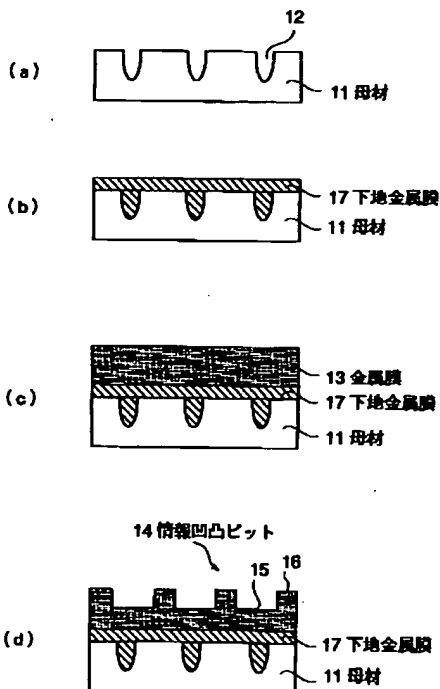
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ディスク基板用成形金型及び磁気ディスク用基板

(57) 【要約】

【課題】 合成樹脂製のディスク基板の低価格化を実現できなかった。

【解決手段】 成形金型の母材1, 11上に、下地金属膜17あるいは金属化合物膜27を成膜し、下地金属膜17あるいは金属化合物膜27上に金属膜3, 13としてイリジウム膜あるいはイリジウム合金膜を形成して、金属膜3, 13をエッチングすることにより、成形金型に情報凹凸ビット列4, 14を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 成形金型の母材上に、金属膜としてイリジウム膜あるいはイリジウム合金膜を形成し、この金属膜をエッチングすることにより情報凹凸ビット列を設けたことを特徴とするディスク基板用成形金型。

【請求項2】 成形金型の母材上に、マイクロビッカース硬度で1000Hv以上の下地金属膜を形成し、この下地金属膜上に上層の金属膜としてイリジウム膜あるいはイリジウム合金膜を形成して、この上層金属膜をエッチングすることにより情報凹凸ビット列を設けたことを特徴とするディスク基板用成形金型。

【請求項3】 成形金型の母材上に、マイクロビッカース硬度で1700Hv以上の金属化合物膜を形成し、この金属化合物膜上に金属膜としてイリジウム膜あるいはイリジウム系合金膜を形成し、この金属膜をエッチングすることにより情報凹凸ビット列を設けたことを特徴とするディスク基板用成形金型。

【請求項4】 前記成形金型が、超硬系合金あるいはステンレス系合金製であり、かつ前記情報凹凸ビット列が、記録再生素子のトラッキングのためのサーボ情報凹凸ビット列とデータ情報凹凸ビット列からなることを特徴とする請求項1に記載のディスク基板用成形金型。

【請求項5】 前記成形金型が、超硬系合金あるいはステンレス系合金製であり、かつ前記情報凹凸ビット列が、記録再生素子のトラッキングのためのサーボ情報凹凸ビット列とデータ情報凹凸ビット列からなることを特徴とする請求項2に記載のディスク基板用成形金型。

【請求項6】 前記成形金型が、超硬系合金あるいはステンレス系合金製であり、かつ前記情報凹凸ビット列が、記録再生素子のトラッキングのためのサーボ情報凹凸ビット列とデータ情報凹凸ビット列からなることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のディスク基板用成形金型。

【請求項7】 前記情報凹凸ビット列が、磁気ヘッドのトラッキングのためのサーボ情報凹凸ビット列であり、かつ磁気ヘッドによる記録を目的とする記録トラック凹領域とガードバンド凸領域がエッチングにより形成されていることを特徴とする請求項1に記載のディスク基板用成形金型。

【請求項8】 前記情報凹凸ビット列が、磁気ヘッドのトラッキングのためのサーボ情報凹凸ビット列であり、かつ磁気ヘッドによる記録を目的とする記録トラック凹領域とガードバンド凸領域がエッチングにより形成されていることを特徴とする請求項2に記載のディスク基板用成形金型。

【請求項9】 前記情報凹凸ビット列が、磁気ヘッドのトラッキングのためのサーボ情報凹凸ビット列であり、かつ磁気ヘッドによる記録を目的とする記録トラック凹領域とガードバンド凸領域がエッチングにより形成されていることを特徴とする請求項3に記載のディスク基板

用成形金型。

【請求項10】 成形金型の母材上に、マイクロビッカース硬度で1000Hv以上の下地金属膜を形成し、この下地金属膜上に上層の金属膜としてイリジウム膜あるいはイリジウム合金膜を形成して、この上層金属膜をエッチングすることにより情報凹凸ビット列を設けたディスク基板用成形金型を用いて形成されたことを特徴とする磁気ディスク用基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気ディスク用のディスク基板を製造するディスク基板用成形金型及びこれを使用して製造した磁気ディスク用基板に関する。

【0002】

【従来の技術】コンピュータの記憶装置等に用いられるハード磁気ディスクは、フロッピー磁気ディスクと比較して大容量であり、かつ光磁気ディスクと比較して読み出し速度が大きいという利点を有している。しかし、ハード磁気ディスクは、磁気ディスク用基板材料としてアルミニウムやガラス等が用いられており、材料価格および製造費用等の観点から、磁気ディスクの低価格化の障害になっている。

【0003】また、磁気ヘッドのトラッキングのためのサーボ情報を、サーボ信号記録装置を用いて各ディスク毎に記録する必要がある、このことも磁気ディスクの低価格化の障害になっている。

【0004】これらの障害を克服する手段として、磁気ディスク用基板材料として合成樹脂を採用する方法がある。この合成樹脂を採用する方法では、光ディスクと同様にスタンパーを使用することにより、サーボ情報等を凹凸ビットでプリフォームされた磁気ディスクを作成することが可能となる。スタンパーは高精度な位置決め機構を持つカッティングマシーンをを用いて作成されるため、このスタンパーにより作成されているサーボ情報の凹凸ビットは、データトラックに対して高精度な位置決めがなされている。また、1枚のスタンパーから数万枚のディスクを作成することが可能である。

【0005】したがって、磁気ディスク基板材料として合成樹脂を採用することにより、基板材料そのものの低価格化と、サーボ信号記録装置を用いて各ディスク毎にサーボ情報を記録する工程の削減が可能となり、磁気ディスクのさらなる低価格化を達成することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】合成樹脂とスタンパーを用いた磁気ディスク基板の作成は、以下のような工程により成されている。すなわち、まずディスク基板用成形金型内にスタンパーを取り付けて、この成形金型を閉じる。次に、合成樹脂を溶融させ、溶融樹脂を成形金型内に射出成形する。成形金型を冷却した後、この成形金型を開けて凹凸ビットの刻印されたディスク基板を取り

出している。

【0007】溶融樹脂の温度は摂氏300度以上になり、又、溶融樹脂が冷却固化するには、樹脂の温度が約摂氏100度以下にならなければならない。以上の工程において、スタンパーには摂氏200度以上のヒートサイクルがかけられており、スタンパーの厚さは0.3mm程度の超薄膜である。したがって、スタンパーに摂氏200度以上のヒートサイクルがかかった場合、数マイクロメートル程度伸縮し、その結果、作成された磁気ディスクにも数マイクロメートル程度のトラックうねりが生じることになる。

【0008】ところが、近年の磁気ディスクにおいては、数マイクロメートルのトラックうねりは許容できない値であるという問題があった。

【0009】本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、射出成形した磁気ディスク基板の低価格化および量産性の改善を図り、かつ磁気ディスクに要求される寸法精度を満足するディスク基板を作成することができるディスク基板用成形金型、及びこれを使用して製造した磁気ディスク用基板を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明によれば、成形金型の母材上に、金属膜としてイリジウム膜あるいはイリジウム合金膜を形成し、この金属膜をエッチングすることにより情報凹凸ビット列を設けたディスク基板用成形金型により、達成される。

【0011】また、成形金型の母材上に、マイクロビッカース硬度で1000Hv以上の下地金属膜を形成し、この下地金属膜上に上層の金属膜としてイリジウム膜あるいはイリジウム合金膜を形成して、この上層金属膜をエッチングすることにより情報凹凸ビット列を設けたディスク基板用成形金型により、達成される。

【0012】さらに、成形金型の母材上に、マイクロビッカース硬度で1700Hv以上の金属化合物膜を形成し、この金属化合物膜上に金属膜としてイリジウム膜あるいはイリジウム系合金膜を形成し、この金属膜をエッチングすることにより情報凹凸ビット列を設けたディスク基板用成形金型により、達成される。

【0013】また、成形金型の母材上に、マイクロビッカース硬度で1000Hv以上の下地金属膜を形成し、この下地金属膜上に上層の金属膜としてイリジウム膜あるいはイリジウム合金膜を形成して、この上層金属膜をエッチングすることにより情報凹凸ビット列を設けたディスク基板用成形金型を用いて形成された磁気ディスク用基板により、達成される。

【0014】スタンパーは熱による伸縮が大きいので、ディスク基板用成形金型に直接サーボ情報等のビットを描画する方法が考えられる。しかし、この成形金型はステンレスで作製されているのが一般的であり、エッチ

グ加工等が困難である。そこで、成形金型の表面にエッチング加工し易いイリジウム等の金属膜を付着させる。これにより、ステンレス製の成形金型の表面にも、エッチングでサーボ情報ビット等の微細なパターンの加工が可能となる。

【0015】また、成形金型には微小なピンホールが存在するので、このピンホールを埋めて平滑な面を作るために、イリジウム等の金属膜をある程度の厚みに付着させる必要がある。

【0016】すなわち、ビット加工の困難さとピンホール除去のため、成形金型の表面にイリジウム等の金属膜を付着させる。しかし、イリジウムは貴金属であるため、低価格化の障害となる。そこで、ピンホールの除去のためには、比較的安価な材料で、かつイリジウムと同程度かそれより硬度の高い金属、例えばクロム等の金属膜を下地層として成膜する。下地層にパターンを形成する金属膜より硬度の低い金属を用いると、ディスク基板の成形時の圧力により、上層に成膜するイリジウム膜等の変形を招くことになる。よって、上層に成膜するイリジウムと同程度かそれ以上の硬度の金属膜を成膜する必要がある。

【0017】すなわち、成形金型の表面にクロム膜を付着させピンホールが除去されたところで、加工のし易いイリジウム膜等を付着させる。このように、ピンホール除去の工程において、貴金属のイリジウム膜等に変えてクロム膜を用いるので、さらなる低価格化を実現することができる。

【0018】さらに、成形金型の表面硬度を上げるためには、クロムの代わりにTiC、TiN、W₂C、TiCN、Cr(CN)等を金属膜として成膜する。これらの金属化合物は、マイクロビッカース硬度で1700Hv以上を示し、通常の成形金型の表面硬化膜としても使用されているものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0020】図1は、本発明に係るディスク基板用成形金型の第1の実施の形態を示すものである。図1(a)に示すように、まず直径が90mmφで、厚さが5mmのタングステンカーバイト(WC)を主成分とする超硬合金の母材1を鏡面研磨し、その表面粗度をRMS=8~10オングストロームに仕上げる。

【0021】その後、図1(b)に示すように、超硬合金の母材1上に、スパッタリング法により、金属膜3としてイリジウム合金膜(Ir-10%Pt)を5マイクロメートルの厚さに成膜する。なお、図1中2は、母材

1の表面に存在すピンホールである。

【0022】次に、図1(c)に示すように、ダイヤモンドを用いて、同心円上におけるトラック形状の溝部6を削り取り、情報凹凸ビット列4を有する成膜金型を作製した。この場合、成膜金型であるので、これを使用して製造される磁気ディスク基板と情報凹凸ビット列4を構成するトラック部5と溝部6との凹凸が逆である。

【0023】より細かいピッチの成形金型を作製する場合は、フォトリソグラフィ法により成形金型を作製することが好ましい。なお、本実施の形態では、溝部6の深さは200nmで、磁気ディスクのトラック幅に相当する溝部6の幅は3.8マイクロメートルであり、そのピッチは5マイクロメートルに形成している。

【0024】また図2は、本発明に係るディスク基板用成形金型の第2の実施の形態を示すものである。図2(a)に示すように、まず直径が90mmφで、厚さが5mmのWCを主成分とする超硬合金の母材11を鏡面研磨し、その表面粗度をRMS=8~10オングストロームに仕上げる。なお、図2中12は、母材1の表面に存在すピンホールである。

【0025】そして、図2(b)に示すように、超硬合

組 成	外周部 (対角長μ)	中心部 (対角長μ)	膜厚 (μm)
I r 1.0	537 (9.3)	599 (8.8)	20
W C	—	1330 (5.9)	バルク
C r 膜	1300~1500以上		

【0030】また、図5は、Ir添加率に対するマイクロビッカース硬度を示したものであり、Ir添加率が増加するにつれて硬度が上昇している。

【0031】より細かいピッチの成形金型を作製する場合は、フォトリソグラフィ法により成形金型を作製することが好ましい。なお、第2の実施の形態では、第1の実施の形態と同様に、溝部16の深さは200nmで、磁気ディスクのトラック幅に相当する溝部16の幅は3.8マイクロメートルであり、そのピッチは5マイクロメートルに形成している。

【0032】さらに図3は、本発明に係るディスク基板用成形金型の第3の実施の形態を示すものである。図3(a)に示すように、まず直径が90mmφで、厚さが5mmのWCを主成分とする超硬合金の母材11を鏡面研磨し、その表面粗度をRMS=8~10オングストロームに仕上げる。なお、図3中12は、母材1の表面に存在すピンホールである。

【0033】そして、図3(b)に示すように、超硬合金の母材11上に、スパッタリング法により、金属化合物膜27としてTiC、TiN、W₂C、TiCNあるいはCr(CN)等の金属化合物の膜を5マイクロメートルの厚さに成膜し、母材11の表面に存在するピンホ

*金の母材11上に、スパッタリング法により、下地金属膜17としてクロム膜を5マイクロメートルの厚さに成膜し、母材11の表面に存在するピンホール12を埋める。なお、下地金属膜17としてのクロム膜は、マイクロビッカース硬度で1000Hv以上を示す硬い金属膜である。

【0026】次に、図2(c)に示すように、下地金属膜17上に、スパッタリング法により、上層の金属膜13としてイリジウム合金膜(Ir-10%Pt)を5マイクロメートルの厚さに成膜する。

【0027】その後、図2(d)に示すように、ダイヤモンドを用いて、同心円上におけるトラック形状の溝部16を削り取り、情報凹凸ビット列14を有する成膜金型を作製した。この場合、成膜金型であるので、これを使用して製造される磁気ディスク基板と情報凹凸ビット列14を構成するトラック部15と溝部16との凹凸が逆である。

【0028】なお、表1は、Ir、WCおよびCrの硬度を比較して示すものである。

【0029】

【表1】

※—ル12を埋める。なお、金属化合物膜27としてのTiC、TiN、W₂C、TiCNあるいはCr(CN)等の金属化合物の膜は、マイクロビッカース硬度で1700Hv以上を示す非常に硬い化合物膜である。

【0034】次に、図3(c)に示すように、金属化合物膜27上に、スパッタリング法により、金属膜13としてイリジウム合金膜(Ir-10%Pt)を5マイクロメートルの厚さに成膜する。

【0035】その後、図3(d)に示すように、ダイヤモンドを用いて、同心円上におけるトラック形状の溝部16を削り取り、情報凹凸ビット列14を有する成膜金型を作製した。この場合、成膜金型であるので、これを使用して製造される磁気ディスク基板と情報凹凸ビット列14を構成するトラック部15と溝部16との凹凸が逆である。

【0036】より細かいピッチの成形金型を作製する場合は、フォトリソグラフィ法により成形金型を作製することが好ましい。なお、第3の実施の形態では、第1の実施の形態及び第2の実施の形態と同様に、溝部16の深さは200nmで、磁気ディスクのトラック幅に相当する溝部16の幅は3.8マイクロメートルであり、そのピッチは5マイクロメートルに形成している。

【0037】上記第1の実施の形態乃至第3の実施の形態では、母材11の材質としてWCを主成分とする超硬合金を採用したが、これに限るものではなく、通常の成形金型に使用されるステンレス鋼の他、例えば、クロムカーバイトやサーメットを採用することができる。また、第1の実施の形態乃至第3の実施の形態では、金属膜3、13としてイリジウム合金膜(Ir-10%Pt)を採用したが、これに限るものではなく、例えば、イリジウム合金(Ir-Pt, Ir-Ph, Ir-Os, Ir-Reの合金系)の他、単体のイリジウム膜を採用することができる。

【0038】また図4は、本発明に係るディスク基板用成形金型の第4の実施の形態を示すものである。第4の実施の形態では、磁気ディスクの高記録密度化を達成するため、トラッキングのためのサーボ情報凹凸ビット列とデータ情報凹凸ビット列を予め有するディスク基板用成形金型をフォトリソグラフィ法により作成した。

【0039】図4において、情報凹凸ビット列4、14におけるサーボ情報凹凸領域20は、ディスク内周から放射状に形成されている。また、サーボ情報凹凸領域20は、実際と同様に内周から外周に向かって直線的に形成されているのではなく、浮上スライダのシーク軌跡に沿った形状に形成されている。なお、図4中、21はデータ情報凹凸領域を示すものである。

【0040】また、情報凹凸ビット列4、14は磁気ヘッドのトラッキングのためのサーボ情報凹凸ビット列として形成され、このサーボ情報凹凸ビット列において、磁気ヘッドによる記録を目的とする記録トラック凹領域とガードバンド凸領域がエッチングにより形成されている。

【0041】上記第1の実施の形態乃至第4の実施の形態で説明したディスク基板用成形金型(スタンパー)を2枚を用意し、合成樹脂を溶融させて射出成形を行い、磁気ディスク用プラスチック基板を作成した。そして、得られた磁気ディスク用プラスチック基板の表面および断面を原子間力顕微鏡(AFM)を用いて評価した結果、プラスチック基板は原板を正確に転写していた。すなわち、このプラスチック基板に形成された溝部の深さは200nmで、トラック部分(凸部分)が3.8マイクロメートルであり、トラックピッチが5マイクロメートルに設定された所望の磁気ディスク用基板を作製することができた。

【0042】特に、第2の実施の形態および第3の実施の形態によれば、ディスク基板用成形金型の母材上に、マイクロビッカース硬度が1000Hv以上の金属膜17、もしくはマイクロビッカース硬度が1700Hv以

上の金属化合物膜27を成膜した上で、イリジウム膜あるいはイリジウム合金膜等のエッチング特性の良い膜を形成している。このようにイリジウム膜あるいはイリジウム合金膜等の下地層として金属膜17もしくは金属化合物膜27を成膜することで、ディスク基板用成形金型の低コスト化と長寿命化を図ることができるものである。

【0043】以上述べたように、本発明の実施の形態によれば、超硬合金板やステンレス鋼によって形成された成形金型の母材1、11上に金属膜3、13としてイリジウム膜あるいはイリジウム合金膜を成膜し、この金属膜3、13に情報凹凸ビット列1、14を設けてディスク基板用成形金型を形成することにより、コンピュータの記憶装置等に用いられるディスク基板用成形金型の長寿命化を実現することができる。

【0044】同時に、このディスク基板用成形金型を用いて製造したディスク基板の量産性を改善することが可能となり、かつ低価格化を実現することができる。

【0045】さらに、このディスク基板用成形金型を用いて製造したプラスチック基板を磁気ディスクに利用することで、この磁気ディスクを収容した磁気記憶装置の低価格化を実現することができる。

【0046】

【発明の効果】かくして、本発明によれば、射出成形した磁気ディスク基板の低価格化および量産性の改善を図り、かつ磁気ディスクに要求される寸法精度を満足するディスク基板を作成することができるディスク基板用成形金型、及びこれを使用して製造した磁気ディスク用基板を提供することを目的とする。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るディスク基板用成形金型の第1の実施形態を示す概略図である。

【図2】本発明に係るディスク基板用成形金型の第2の実施形態を示す概略図である。

【図3】本発明に係るディスク基板用成形金型の第3の実施形態を示す概略図である。

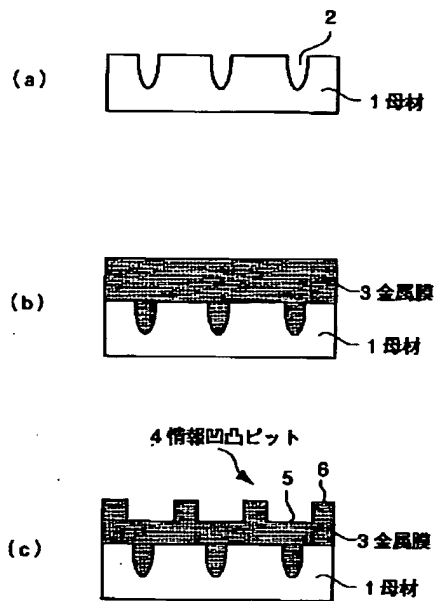
【図4】本発明に係るディスク基板用成形金型の第4の実施形態を示す平面図である。

40 【図5】Ir添加率に対するマイクロビッカース硬度を示した図である。

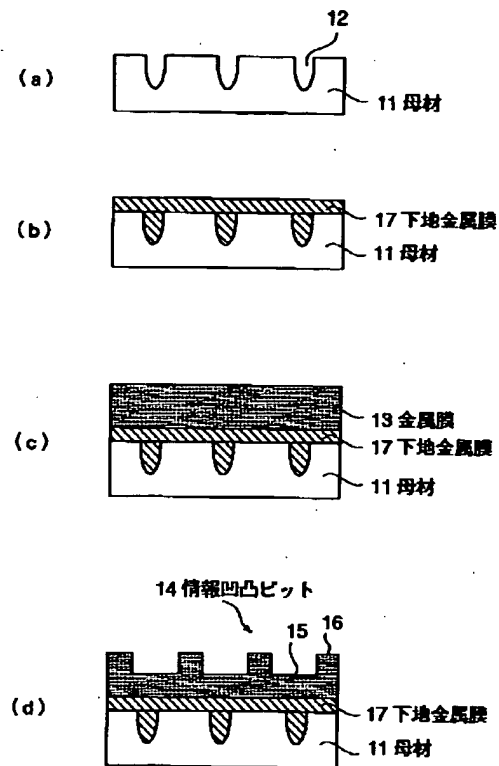
【符号の説明】

1・・・母材、3・・・金属膜、4・・・情報凹凸ビット、11・・・母材、13・・・金属膜、14・・・情報凹凸ビット、17・・・下地金属膜、20・・・サーボ情報凹凸領域、21・・・データ情報凹凸領域

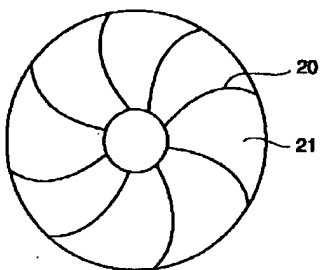
【図1】



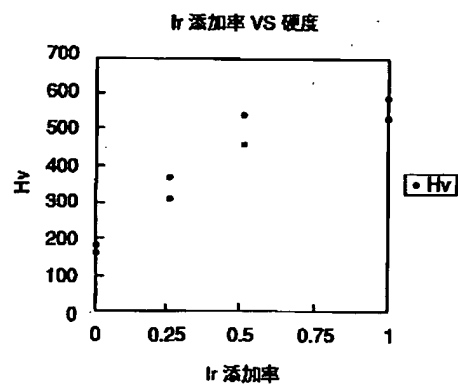
【図2】



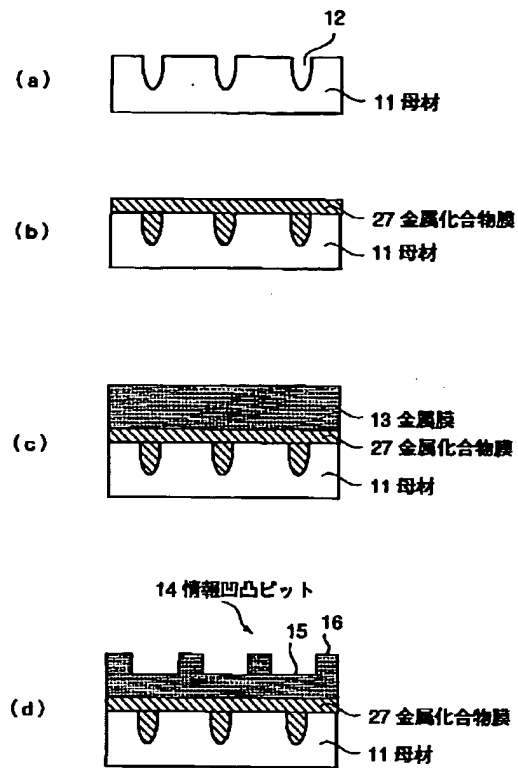
【図4】



【図5】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 瀧野 浩
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内